

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-64665

(P2001-64665A)

(43) 公開日 平成13年3月13日 (2001.3.13)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード (参考)

C 1 0 M 169/06

C 1 0 M 169/06

4 H 1 0 4

// (C 1 0 M 169/06

117: 00

119: 24

139: 06

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平11-241631

(22) 出願日

平成11年8月27日 (1999.8.27)

(71) 出願人 000162423

協同油脂株式会社

東京都中央区銀座2丁目16番7号

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 岡庭 隆志

神奈川県藤沢市辻堂神台1丁目4番地1号

協同油脂株式会社辻堂工場内

(74) 代理人 100059959

弁理士 中村 稔 (外9名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車ステアリング用グリース組成物

(57) 【要約】

【課題】 苛酷な潤滑条件にも適応できる焼付き防止性能、磨耗低減性能を有し、かつ低温性に優れた自動車ステアリング用のグリース組成物を提供すること。

【解決手段】 下記成分(a)~(f)を含む自動車ステアリング用グリース組成物。

(a) 増ちょう剤、(b) 流動点が-40℃以下である基油、(c) 有機モリブデン化合物、(d) メラミンシアヌレート、(e) ポリテトラフルオロエチレン、及び(f) 二硫化モリブデン。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記成分(a)～(f)を含む自動車ステアリング用グリース組成物。

(a) 増ちょう剤、(b) 流動点が -40°C 以下である基油、(c) 有機モリブデン化合物、(d) メラミンシアヌレート、(e) ポリテトラフルオロエチレン、及び(f) 二硫化モリブデン。

【請求項2】 基油が合成炭化水素油、エステル油及び鉱油からなる群から選ばれる少なくとも1種である請求項1記載の自動車ステアリング用グリース組成物。

【請求項3】 全組成物中、増ちょう剤の含有量が1～25重量%、有機モリブデン化合物の含有量が0.1～10重量%、メラミンシアヌレートの含有量が0.1～10重量%、ポリテトラフルオロエチレンの含有量が0.1～10重量%、二硫化モリブデンの含有量が0.1～10重量%である請求項1又は2記載の自動車ステアリング用グリース組成物。

【請求項4】 増ちょう剤がリチウム石けん、リチウムコンプレックス石けん及びウレア化合物からなる群から選ばれる少なくとも1種である請求項1又は2又は3記載の自動車ステアリング用グリース組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、自動車ステアリング用グリース組成物に関するものである。ステアリングには多くの潤滑箇所があるが、特にラック・ピニオン部やピニオンアシストタイプ電動パワーステアリングのハイボイドギヤなどのギヤ噛み合い部には極めて高い面圧が発生し、焼付き、摩耗が問題となる。また、使用温度範囲が広いため、特に低温時の作動トルクが大きく、作動不良を生ずる。本発明はこのようなステアリングのギヤ部の苛酷な潤滑条件に適応でき、かつ極めて良好な低温作動性を有する自動車ステアリング用グリース組成物に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、ステアリング特にラック・ピニオン部に用いられる潤滑グリースとしては、リチウム石けんを増ちょう剤、鉱油を基油とし、二硫化モリブデンおよび極圧添加剤を含有した極圧グリースが使用されていた。しかしながらこれらのステアリング用グリースは、近年のパワーステアリングを装着した高性能自動車において発生する厳しい荷重条件の下では、必ずしも満足なものとは言えなくなってきた。また、最近自動車のイー

れるグリースには高い極圧性と耐摩耗性が必要とされている。さらに、この電動パワーステアリングは燃費向上にも効果があることより、軽自動車のみならず中型車への装着も進められており、従来と比較して荷重条件が一段と厳しくなる。このため、従来のグリースではこの焼付き、異常摩耗現象を十分に防止することができなくなってきた。また、電動パワーステアリングは油圧式パワーステアリングと比較して出力が小さいことから、従来のグリースでは低温時の作動トルクが大きく作動不良が発生し、この低温作動性が劣ることも大きな問題となっていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、これら苛酷な潤滑条件にも適応できる充分な耐荷重性、すなわち焼付き防止性能、摩耗低減性能を有し、かつ優れた低温作動性を付与できる自動車ステアリング用のグリース組成物を提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、下記成分(a)～(f)を含む自動車ステアリング用グリース組成物である。

(a) 増ちょう剤、(b) 流動点が -40°C 以下である基油、(c) 有機モリブデン化合物、(d) メラミンシアヌレート、(e) ポリテトラフルオロエチレン、及び(f) 二硫化モリブデン。

【0005】本発明において、基油として合成炭化水素油、エステル油、及び鉱油からなる群から選ばれる少なくとも1種を含有するものが好ましい。また、全組成物中、増ちょう剤の含有量が1～25重量%、有機モリブデン化合物の含有量が0.1～10重量%、メラミンシアヌレートの含有量が0.1～10重量%、ポリテトラフルオロエチレンの含有量が0.1～10重量%、二硫化モリブデンの含有量が0.1～10重量%であるものが好ましい。さらに、増ちょう剤がリチウム石けん、リチウムコンプレックス石けん及びウレア化合物からなる群から選ばれる少なくとも1種であるもの、特にリチウム石けん、リチウムコンプレックス石けんであるものが好ましい。本発明の特に好ましいグリース組成物は、リチウム石けん又はリチウムコンプレックス石けんを3～20重量%、モリブデンジチオカーバメート又はモリブデンジチオホスフェートを1～8重量%、メラミンシアヌレートを1～8重量%、ポリテトラフルオロエチレンを1～8重量%、二硫化モリブデンを1～8重量%含有し、残部が合成炭化水素油、エステル油、鉱油、又はこれらの混合物から選ばれる基油及び任意の他の添加剤からなるものである。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明をさらに詳細に説明する。

(a)増ちょう剤

3

本発明に使用される増ちょう剤としては、リチウム石けん、カルシウム石けんに代表される金属石けん、カルシウムコンプレックス石けん、リチウムコンプレックス石けん、アルミニウムコンプレックス石けんに代表されるコンプレックス石けんや、ナトリウムテレフタレート、ウレア化合物、有機化ベントナイト、シリカなど現在、グリース組成物に使用されている全ての増ちょう剤が挙げられる。この内好ましいのは、欠点が少ないことから汎用的に使用されるリチウム石けん、リチウムコンプレックス石けん及びウレア化合物である。本発明のグリース組成物において、増ちょう剤の含有量は、好ましくは1～25重量%、さらに好ましくは3～20重量%である。1重量%未満では増ちょう剤効果が小さく、軟らかすぎて潤滑部からの漏洩が問題となることがあり、25重量%を越えると硬くなりすぎ、潤滑部への流入が悪くなり、焼付きを十分に防止できなくなる。

【0007】(b)基油

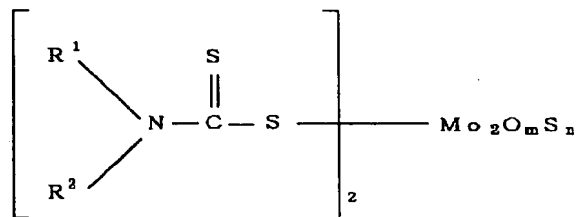
本発明に使用される基油は、流動点が -40°C 以下、好ましくは -45°C 以下のものである。このような基油としては、鉱油、エステル油、合成炭化水素油、フェニルエーテル、ポリグリコールに代表される合成油など、通常グリースの基油として使用されている潤滑油、及びこれらの2種以上の混合物が挙げられる。この内、好ましいものはエステル油、合成炭化水素油、鉱油、及びこれらの2種以上の混合物である。

【0008】(c)有機モリブデン化合物

本発明に使用される有機モリブデン化合物としては、モリブデンを含有するすべての有機化合物が挙げられるが、好ましいものとしてモリブデンジチオカーバメート、モリブデンジチオホスフェートが挙げられる。このモリブデンジチオカーバメートの好ましい例としては、下記の式で表されるものが挙げられる。

【0009】

【化1】



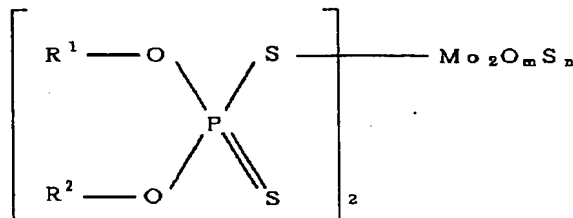
(式中、 R^1 および R^2 は、それぞれ独立して、炭素数1～24、好ましくは3～18のアルキル基、 m は0～3、 n は4～1であり、 $m+n=4$ である。)

また、モリブデンジチオホスフェートの好ましい例としては、下記の式で表されるものが挙げられる。

【0010】

【化2】

4



(式中、 R^1 および R^2 は、それぞれ独立して、炭素数1～24、好ましくは3～20の一般または二級のアルキル基、もしくは炭素数6～30、好ましくは炭素数8～18のアリール基を示し、 m は0～3、 n は4～1であり、 $m+n=4$ である。)

本発明のグリース組成物において、有機モリブデン化合物の含有量は、好ましくは0.1～10重量%、さらに好ましくは1～8重量%である。0.1重量%未満では効果が必ずしも充分でなく、また10重量%を超えても効果のさらなる増大はない。

【0011】(d)メラミンシアヌレート

本発明のグリース組成物に使用されるメラミンシアヌレートは、メラミン(イソ)シアヌル酸付加物であり、メラミンとシアヌル酸の付加物、メラミンとイソシアヌル酸の付加物の総称である。メラミンシアヌレートは、通常、粒径が0.1～2 μm の白色微粉末として市販されている固体潤滑剤として公知の物質であり、詳細は特開昭54-141792号公報に記載されている。メラミンシアヌレートの潤滑機構は、6員環構造のメラミン分子とシアヌル酸分子が水素結合で強力に結合して平面上に配列し、その平面が互いに弱い結合力で層状に重なりあって、二硫化モリブデンと同様にへき開性を有するためと考えられている。本発明のグリース組成物において、メラミンシアヌレートの含有量は、好ましくは0.1～10重量%、さらに好ましくは1～8重量%である。0.1重量%未満では効果が必ずしも充分でなく、また10重量%を超えても効果のさらなる増大はない。

【0012】(e)ポリテトラフルオロエチレン

本発明に使用されるポリテトラフルオロエチレンは、グリース以外にもゴム、塗料、インク、潤滑剤等の分野でも一般的に使用されているものであり、分子量が数千～数10万のものが用いられる。ポリテトラフルオロエチレンの凝集エネルギーは他の高分子化合物に較べて小さく、しかも臨界面張力が非常に低いため、摺動部に存在するポリテトラフルオロエチレン粒子は摺動によるせん断応力によって微小薄片となり、摺動部の相手材に展着しやすい性質を持っており、これにより優れた潤滑性を与えるものと考えられる。本発明のグリース組成物において、ポリテトラフルオロエチレンの含有量は、好ましくは0.1～10重量%、さらに好ましくは1～8重量%である。0.1重量%未満では効果が必ずしも充分でなく、また10重量%を超えても効果のさらなる増大はない。

【0013】(f) 二硫化モリブデン

二硫化モリブデンは、一般に固体潤滑剤として広く用いられている。その潤滑機構としては、層状格子構造を持つことから、すべり運動下で薄層状に容易にせん断し、摩擦を低減させると言われている。この二硫化モリブデンは、種々の粒径のものがあり、本発明では潤滑剤に使用される全ての粒径のものが使用可能であるが、特にFisher Sub-sieve sizerによる平均粒径で、0.25~10 μ mの粒径を有するものが適している。本発明のグリース組成物において、二硫化モリブデンの含有量は、好ましくは0.1~10重量%、さらに好ましくは1~8重量%である。0.1重量%未満では効果が必ずしも充分でなく、また10重量%を超えても効果のさらなる増大はない。

【0014】本発明のグリース組成物には、上記成分に加えて、他の耐荷重添加剤、酸化防止剤、錆止め剤、防食剤等、通常グリース組成物に使用される添加剤を含有させることができる。

【0015】<実施例>表1及び表2に示す成分を表1及び表2に示す割合(重量部)で使用し、実施例1~5、比較例1~6に示すグリース組成物を調製した。これらのグリースと市販グリース(比較例7)を以下に示す試験法により物性の評価を行った。得られた結果を表1及び表2に示す。

【0016】[実施例1~5、比較例1~6] 基油2500gに12-ヒドロキシステアリン酸リチウム500gを添加攪拌し、その後210℃まで加熱した。加熱後、160℃まで冷却し、さらに基油2000gを加え、攪拌しながら100℃以下まで冷却し、ベースリチウムグリースとした。このベースグリースに、表1および表2に示す配合で、添加剤を添加し、適宜基油を加え、三本ロールミルにてちょう度No.2グレードに調整した。尚、グリースの基油は表1及び表2に示す配合とした。

【0017】[比較例7] リチウム石けんを増ちょう剤、鉱油を基油とした二硫化モリブデン含有の市販グリースであり、従来からラック・ピニオン部に使用されているものである。

【0018】物性の試験方法

[ちょう度] JIS K2220 5.3による。

[高速4球式耐荷重性能] ASTM D2596による

【0019】[台上耐久試験] ピニオンアシストタイプの電動パワーステアリングの実機を使用し、台上耐久試

験を実施した。

(試験方法) ラック・ピニオン部、ハイボイドギヤ部、及びその他の潤滑個所に試験グリースを規定量塗布し、ラック部より入力して操舵を特定回数繰返し、各部の摩耗量、焼付き状態を評価した。

(試験条件)

ラック入力荷重: 5000N

操舵回数 : 10万回

雰囲気温度 : 常温

10 (判定基準) 焼付きの発生のないこと

○: 焼付きなし(合格)

×: ハイボイドギヤ部に焼付き発生(不合格)

××: ハイボイドギヤ部、ラック・ピニオン部共に焼付き発生(不合格)

【0020】[台上低温試験] ピニオンアシストタイプの電動パワーステアリングの実機を使用し、低温作動性を評価した。

(試験方法) 耐久評価と同様にラック・ピニオン部、ハイボイドギヤ部、及びその他の潤滑個所に試験グリースを規定量塗布し、雰囲気温度を規定温度に設定し、操舵開始時におけるステアリングシャフトの初期トルクを計測した。

(雰囲気温度) -30℃

(判定基準) 従来品のトルクを100とした比

10未満: 合格

10以上: 不合格

【0021】実施例1~5と比較例1~4の結果から分かる通り、台上耐久試験に合格するためには、有機モリブデン、メラミンシアヌレート、ポリテトラフルオロエチレン、二硫化モリブデンの4種を併用することが必要である。この内、1種でも欠けるとハイボイドギヤ、ラック・ピニオン部に焼付きが発生し、台上耐久試験に合格できない。比較例1は高速4球耐荷重性能が800kgf<であるにも関わらず、ハイボイドギヤで焼付きが発生した。この原因は明確にはないが、4種の固体潤滑剤の役割がそれぞれ異なり、極圧性評価に現れない性能(例えば潤滑表面の長期における平滑化)があり、これが重要であることが示唆された。優れた低温作動性を得るには、基油の流動点が-40℃以下であることが必要である。比較例6の場合は、40℃の動粘度が低いにも関わらず、流動点が-37.5℃と高いため、低温作動性が劣っている。

【0022】

[表1] 表1 実施例

		実 施 例				
		1	2	3	4	5
増ちょう剤		10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
1) 12 ヒトキシルリン酸アミド						
基 油	2) 合成炭化水素油	70.0	—	—	41.0	29.0
	3) 合成炭化水素油	—	—	—	—	—
	4) エステル油	—	70.0	35.0	41.0	29.0
	5) 鉱油	—	—	35.0	—	—
	6) 鉱油	—	—	—	—	—
	動粘度(40℃) mm ² /s	30.0	11.6	31.0	18.0	18.0
	流動点 ℃	-82.5	-60.0	-47.5	-60.0	-60.0
添 加 剤	7) モリブデンジチオカーバート	5.0	5.0	5.0	2.0	8.0
	8) マジニアスレート	5.0	5.0	5.0	2.0	8.0
	9) α-リチラノルオキシレン	5.0	5.0	5.0	2.0	8.0
	10) 二硫化モリブデン	5.0	5.0	5.0	2.0	8.0
11) ちょう度 60W		281	285	270	295	255
12) 高速4球耐荷重性能 WP kgf		800<	800<	800<	400	800<
13) 台上耐久試験		○	○	○	○	○
14) 台上低温試験		合格 (10>)	合格 (10>)	合格 (10>)	合格 (10>)	合格 (10>)

【0023】

【表2】表2

比較例

		比 較 例						
		1	2	3	4	5	6	7
増ちょう剤								従来品
1) 12ヒドロキシステアリン酸リチウム		10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	二硫化
基油	2) 合成炭化水素油	70.0	70.0	70.0	70.0	—	—	モリブデン
	3) 合成炭化水素油	—	—	—	—	70.0	—	入り
	4) エステル油	—	—	—	—	—	35.0	極圧
	5) 鉱油	—	—	—	—	—	—	グリース
	6) 鉱油	—	—	—	—	—	35.0	
	動粘度(40℃) mm ² /s	30.0	30.0	30.0	30.0	410	27.3	
	流動点 ℃	-62.5	-62.5	-62.5	-62.5	-27.5	-37.5	
添加剤	7) モリブデンジチオカーバメート	7.0	7.0	7.0	—	5.0	5.0	
	8) マリンガム	7.0	8.0	—	7.0	5.0	5.0	
	9) ポリテトラフルオロエチレン	6.0	—	6.0	6.0	5.0	5.0	
	10) 二硫化モリブデン	—	7.0	7.0	7.0	5.0	5.0	
11) ちょう度 60W		285	290	285	281	280	275	280
12) 高速4球耐荷重性能 WPKgt		800<	820	400	315	800<	800<	315
13) 台上耐久試験		×	×	×	×	○	○	×
14) 台上低温試験		合格	合格	合格	合格	不合格	不合格	不合格
		(10>)	(10>)	(10>)	(10>)	(140)	(60)	(100)

【0024】1) 12ヒドロキシステアリン酸リチウム(商品名:S-7000H堺化学工業株式会社製)
 2) 合成炭化水素油(商品名:MOBIL SHF61 モービル化学株式会社製)
 3) 合成炭化水素油(商品名:MOBIL SHF401 モービル化学株式会社製)
 4) エステル油(商品名:DOS 新日本理化学株式会社製)
 5) 鉱油(商品名:スタノールLP-40 エッソ石油株式会社製)
 6) 鉱油(商品名:FUKKOL NT-200 富士興産株式会社製)
 7) モリブデンジチオカーバメート(商品名:Molyvan A *

* R.T.Vanderbilt社製)

8) メラミンシアヌレート(商品名:MCA 三菱化学株式会社製)
 9) ポリテトラフルオロエチレン(商品名:ルブロンL-5F ダイキン工業株式会社製)
 10) 二硫化モリブデン(テクニカルファイングレード)(商品名:Molysulfide CLIMAX MOLYBDENUM COMPANY社製)
 11) ちょう度 60W
 12) 高速4球耐荷重性能試験
 13) 台上耐久試験
 14) 台上低温試験

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

ターマード(参考)

C 1 0 M 133:40
 147:02
 125:22)
 C 1 0 N 10:02
 10:12
 30:06
 30:08
 40:04

50:10

(72)発明者 谷口 亮
神奈川県藤沢市辻堂神台1丁目4番地1号
協同油脂株式会社辻堂工場内
(72)発明者 植田 文雄
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

Fターム(参考) 4H104 AA19A AA19C BB15B BE13B
BE28A BE28C BQ10C BH07C
CD02A CD02C CE11C DA02A
EA04A EB02 FA01 FA06
LA03 LA04 PA02 QA18